

ANALISIS POLA, JENIS, DAN PENYEBAB KERUSAKAN BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DASAR

Ahmad Dardiri

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pola, jenis, dan penyebab kerusakan bangunan. Penelitian dilakukan terhadap 32 gedung SD di Kota Malang yang dipilih secara purposive. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan komponen bangunan mencakup kerusakan pelapis dinding (plesteran) (60,8%), lantai (60,20%), plafon hanger (37,5%), pintu/jendela (25,00%), penutup plafond (21,88%), kap/atap (18,75%), pondasi (3,64%), kolom dan balok (2,20 %). Penyebab kerusakan adalah faktor manusia dan faktor alam. Faktor manusia berupa kurangnya pemahaman dan pengetahuan tenaga kerja terhadap teknik pelaksanaan konstruksi dan kurangnya perhatian pengguna untuk melakukan perawatan, sedangkan faktor alam terutama akibat radiasi matahari dan tekanan hujan.

Kata-kata kunci: pola, penyebab, kerusakan bangunan

Abstract: Analysis of pattern, type, and cause of damages on elementary school building. This study aims to reveal the pattern, type and cause of damage on elementary schools buildings. The study was conducted on 32 school buildings at Malang city that were selected by using purposive sampling techniques. Data were analyzed descriptively. The results show that damages of the building components are cladding wall (60,8%), floors (60,20%) the ceiling (37.5%), doors/windows (25,00%), roof (18.75%), foundations (3.64)%, column and beam (2.20%). The causes of the damages are human and natural factors. Human factors include lack of understanding and knowledge of the workforce on construction techniques and lack of the user's attention on maintenance, while natural factors are mainly due to solar radiation pressure and rain.

Keywords: pattern, cause, damages of building

Kajian pola, jenis dan faktor penyebab kerusakan bangunan merupakan hal penting yang tidak terpisahkan dari kajian tentang ilmu bangunan. Dengan kajian

tersebut, para pelaku pembangunan seperti perencana, pelaksana, dan pengawas dapat melakukan antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya kerusakan pada pekerja-

annya mendatang. Bagi pemilik atau pengguna bangunan data identifikasi dapat digunakan sebagai informasi untuk melakukan tindakan perbaikannya. Dipihak lain mahasiswa dan para ilmuwan bidang rekayasa konstruksi bangunan dapat memanfaatkan kajian untuk menemukan dan mengembangkan terori-teori baru atau metode-metode pelaksanaan konstruksi yang terus berkembang dari waktu ke waktu sesuai kemajuan teknologi.

Kajian tentang kerusakan dan tingkat keawetan bangunan diperlukan masyarakat luas. Permasalahan penetapan jenis kerusakan bangunan oleh ahli bangunan ibarat tindakan seorang dokter yang melakukan diagnosa terhadap pasiennya, sebelum menetapkan tindakan pengobatan secara tepat. Bagi pengguna bangunan memerlukan bantuan para ahli bangunan untuk mendiagnosa kerusakan dan langkah-langkah perbaikannya. Jadi, data pola jenis dan faktor penyebab kerusakan bangunan diperlukan oleh masyarakat pelaku pembangunan maupun pengguna bangunan.

Berdasarkan pengamatan terhadap berbagai bangunan di lapangan, khususnya gedung sekolah dasar di wilayah Malang menunjukkan bahwa banyak bangunan sekolah yang masih baru ternyata telah mengalami kerusakan, misalnya terjadinya retak pada lapisan penutup dinding (plesteran), talang bocor, bocor pada dinding gewel, bocor pada plat lantai kamar mandi, lepasnya ikatan keramik, tumbuhnya lumut, atau kerusakan-kerusakan bagian bangunan lainnya. Akibat kerusakan yang parah pada bangunan sekolah dapat menimbulkan gangguan pelaksanaan pembelajaran, siswa harus belajar di pengungsian karena kondisi sekolah yang mengancam keselamatan mereka (Kompas, 2001).

Jika kerusakan tersebut ditanyakan kepada pemilik, pelaksana, atau pengawas pembangunan, sering diperoleh jawaban yang kurang memuaskan. Mereka

beranggapan bahwa kerusakan tersebut merupakan hal yang sering dan banyak terjadi pada setiap proses pembangunan. Dengan kata lain, masyarakat menganggap kerusakan adalah sebuah kewajaran. Secara teknis kerusakan tersebut dapat dihindarkan, jika para pelaku pembangunan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang benar tentang teknis pelaksanaan pekerjaan. Pemahaman dan kepedulian para pelaku pembangunan maupun terhadap antisipasi kerusakan bangunan masih rendah (Dardiri & Rahayu, 1999); (*Konstruksi*, 1992 Maret 20-26). Lebih 95% tukang bangunan tidak pernah mengenyam pendidikan formal Sekolah Menengah Kejuruan, bahkan sebagian besar mereka hanya lulusan SD.

Kerusakan bangunan sangat merugikan masyarakat karena bangunan tidak dapat difungsikan sebagaimana mestinya. Dari aspek ekonomis, kerusakan bangunan mengakibatkan masyarakat juga harus mengeluarkan biaya tambahan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi agar bangunan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Pada gedung-gedung sekolah dasar, kerusakan bangunan yang parah akan mengganggu pelaksanaan proses pembelajaran. Oleh karena itu, sedapat mungkin kerusakan harus dihindarkan. Penurunan kualitas bangunan bisa juga terjadi akibat terabainya pengguna bangunan melakukan perawatan dan pemeliharaan. Busono (2011:1), mengemukakan hasil penelitian bahwa masih ada sekolah yang kurang memperhatikan fasilitas pendukung dan tidak secara berkala melaksanakan pemeliharaan bangunan.

Kualitas bangunan dapat dilihat dari aspek kekuatan konstruksi, keawetan material, keindahan tampilan, dan kemurahan harganya. Kekuatan konstruksi ditentukan oleh ketepatan pemilihan sistem struktur dan pemilihan bahan, kebenaran pelaksanaan, serta tingkat kehalusan penyelesaiannya. Dengan kata lain, kualitas

bangunan ditentukan sejak saat perencanaan, pelaksanaan, maupun tahap penggunaan/pemeliharannya. Sebaik apa pun perencanaan jika tidak dilaksanakan secara benar tidak akan menghasilkan bangunan yang berkualitas.

Data keawetan material merupakan informasi yang diperlukan oleh perencana dalam melaksanakan tugasnya. Dengan mengetahui tingkat keawetan material bangunan, perencana dapat mengambil keputusan secara cepat dan tepat terhadap pilihan material sesuai ketersediaan dana. Namun informasi yang spesifik dan komprehensif tentang keawetan material belum banyak ditemukan di masyarakat. Kalaulpun ada masih terlalu umum dan bersifat teoritik.

Sebagai contoh, dari brosur yang dikeluarkan oleh produsen cat, biasanya hanya disebutkan kegunaan, macam warna, dan cara pemakaiannya. Bagian yang penting yang diperlukan oleh pengguna produk yaitu seberapa tinggi keawetannya justru tidak disebutkan. Untuk bahan dari kayu keawetan diketahui dari teori buku-buku teks konstruksi kayu atau dari Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, sedangkan untuk kayu olahan yang banyak digunakan justru tidak ada datanya.

Kerusakan bangunan merupakan proses melemahnya kekuatan dan ketahanan konstruksi dan material bangunan menerima beban-beban dari luar atau beban berat sendiri sehingga melebihi kapasitasnya. Jika kondisi tersebut dibiarkan, lama-kelamaan akan terjadi penurunan kualitas dan akhirnya terjadi kehancuran bangunan. Kerusakan ini bisa terjadi pada tahap proses perencanaan (prakonstruksi), tahap pelaksanaan (konstruksi), maupun tahap penggunaan (pascakonstruksi). Menurut Sulaiman (2005), kerusakan bangunan adalah cacat atau kegagalan fungsi, performa, tatalaksana atau syarat-syarat sebuah bangunan sehingga mengurangi layanan bagi penggunanya.

Kerusakan bangunan disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain: (a) rendahnya kualitas bahan, (b) kesalahan perencanaan, (c) kesalahan proses pelaksanaan, dan (d) lemahnya pengawasan. Ransom (1981), menyebutkan tujuh faktor penyebab kerusakan material, yaitu (1) radiasi matahari, (2) iklim setempat, (3) faktor biologis, (4) gas-gas yang merusak material, (5) kandungan garam dalam tanah dan air, (6) faktor produksi, dan (7) penyimpanan material. McKaig (1961), mengatakan kerusakan bangunan disebabkan faktor manusia, yakni (1) kekurangan pengetahuan perencana, pelaksanaan, dan pengawasan; (2) faktor ekonomi mencakup biaya pembangunan dan biaya perawatan; (3) kecerobohan pelaku pembangunan sejak perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan; dan (4) faktor bencana alam seperti gempa, banjir, badai, kebakaran, dan sebagainya.

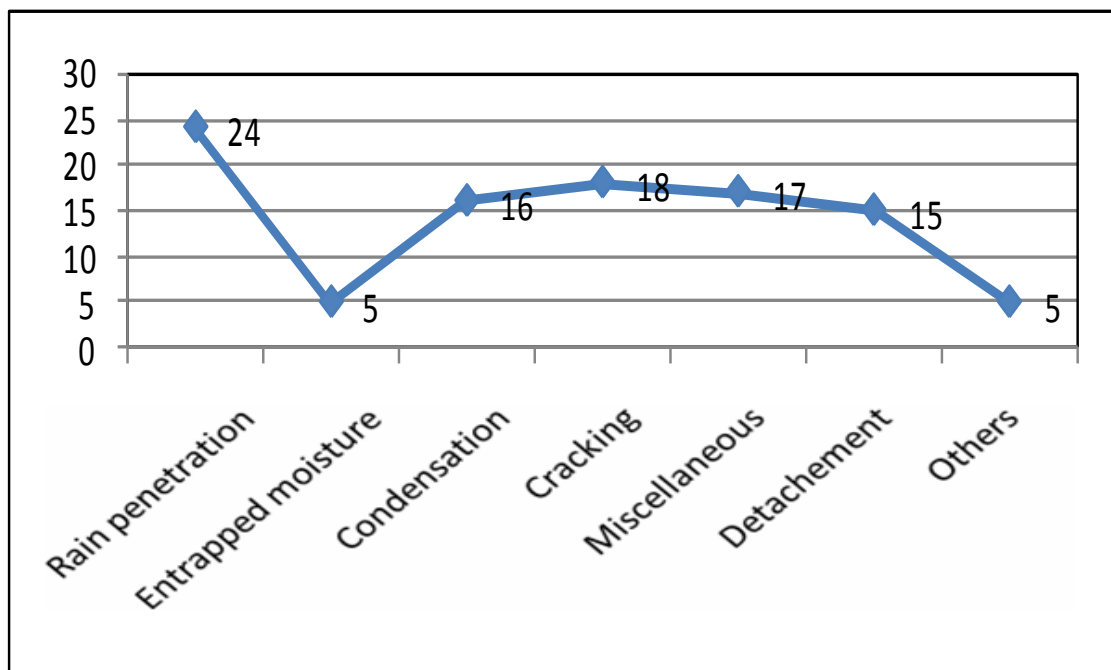
Dari uraian di atas, dapat dikatakan bahwa kerusakan bangunan terjadi akibat tiga hal yaitu pertama faktor manusia yakni pelaku pembangunan yang kurang profesional; kedua, faktor alam mencakup iklim, cuaca, biologis, kimia; dan ketiga faktor bencana alam. Indonesia yang berada pada daerah rawa gunung berapi (*ring of fire*) memiliki kerawanan tinggi terhadap bencana gempa khususnya jika gempa tersebut melebihi kapasitas kekuatan bangunan yang direncanakan. Di pihak lain, eksploitasi alam secara sembarangan dapat menimbulkan bencana longsor, banjir, maupun perubahan iklim yang juga berpotensi menurunkan kualitas bangunan.

Pola kerusakan bangunan adalah model kerusakan yang dapat memberikan gambaran tentang kecenderungan kesamaan bentuk dan kejadian kerusakan bangunan baik kerusakan struktur maupun kerusakan nonstruktur. Berdasarkan pola kerusakan tersebut dapat ditelusuri penyebabnya. Ransom (1991:149), meng-

gambarkan pola kerusakan bangunan dan persentasenya sebagaimana Gambar 1.

Wilayah Indonesia yang beriklim tropis dengan dua musim, yaitu musim kemarau dan hujan memiliki pola kerusakan yang berbeda dengan daerah sub-tropis yang beriklim empat musim. Selain itu, letak geografis Indonesia yang berada pada pertemuan lempeng dunia dan daerah gunung berapi memiliki kerawanan terhadap kerusakan akibat bencana alam. Berdasarkan pengamatan terhadap kerusakan nonstruktural di lapangan me-

beton mencakup kesalahan pelaksanaan, pengeringan dan penyusutan, tekanan cuaca, penyerapan udara oleh beton, korosi, reaksi kimia, iklim, tekanan gelombang air laut, erosi, kesalahan gambar detail dan kesalahan desain; (3) konstruksi kayu mencakup kerusakan akibat organisme agresif, cuaca, zat-zat agresif, dan berbagai jenis serangga (rayap), sehingga bahan tersebut mengalami penurunan kekuatan atau fungsinya pada bangunan. Penurunan kekuatan material dapat terjadi sebagai akibat umur bangunan me-



Gambar 1. Pola Kerusakan Komponen Bangunan (Ransom, 1991)

nunjukkan bahwa sebagian besar diakibatkan oleh rusaknya cat/warna/politur, lumut dan kerusakan akibat jamur McKaig (1962), Ransom (1991). Pola kerusakan struktur yang banyak dijumpai di lapangan berupa retakan dinding, balok beton, bocornya talang, pecahnya pondasi/dinding, dan rusaknya struktur kayu akibat lapuk oleh hujan. Johnson (1965), menyatakan kerusakan struktur konstruksi bangunan mencakup (1) konstruksi baja yaitu korosi, abrasi, kerusakan sambungan, dan kelelahan struktur; (2) konstruksi

lampau standar batas yang telah ditentukan, maupun akibat kelebihan beban-beban yang bekerja dari standar yang telah ditetapkan. Keawetan akan semakin memburuk apabila tidak dilakukan perawatan yang baik terhadap bangunan yang ada.

Tingkat keawetan material berkaitan dengan karakteristik material itu sendiri dalam menerima perubahan lingkungan atau perlakuan beban-beban yang terjadi padanya. Karakteristik material mencakup karakteristik fisik dan kimia yang

untuk setiap bahan berbeda-beda. Kekerasan butir, keuletan serat, daya serap air dalam udara, kepadatan, dan porositas adalah beberapa contoh karakteristik fisik bahan bangunan.

Cokrodimulyo (1997), menyatakan bahwa keawetan beton ditentukan oleh (1) kualitas bahan dasar pembentuknya yaitu *portland cement (PC)*, dan agregat serta airnya; (2) komposisi campuran; (3) cara pengadukan dan pengerjaan penuangan; (4) cara pemadatan, dan (5) cara perawatan selama proses pengerasan. Jika semua faktor tersebut terpenuhi sesuai standar maka beton akan memiliki keawetan yang tinggi sebaliknya jika tidak sesuai dengan standar maka beton yang dihasilkan akan berkurang keawetannya. Dumanauw (1982), menegaskan tiga faktor yang menentukan keawetan kayu adalah faktor fisik kayu, faktor mekanis (pembebanan), dan faktor kimia. Dalam Peraturan Konstruksi Kayu Indonesai (PKKI) NI-20, disebutkan bahwa tingkat keawetan kayu diklasifikasikan dalam lima tingkatan keawetan berdasar pemakaian, perawatan, dan keawetan menahan serangan serangga perusa kayu

sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan data Tabel 1, diketahui bahwa keawetan kayu ditetapkan berdasarkan jenis kayu dan ketahanan kayu terhadap perusak kayu, baik berupa iklim maupun perusak biologis seperti serangga dan organisme lainnya.

Dewasa ini di pasaran terdapat banyak produk kayu buatan (olahan) seperti tripleks, multipleks, *plywood*, *lumber coal*, dan sebagainya. Produk kayu olahan dibuat dengan teknologi kayu lapis yang dilekatkan dengan lem. Oleh karena itu jenis kayu ini hanya cocok digunakan untuk bagian penutup, tidak tahan air dan cuaca. Produk kayu olahan tidak dianjurkan dipasang di tempat terbuka dan berhubungan langsung dengan air.

Berdasarkan Yayasan Dana Normalisasi Indonesia (YDNI, 1981) kekuatan batu merah ditinjau dari kekuatannya dibagi dalam tiga tingkat mutu (TM), yaitu TM I, TM II, dan TM III. TM I memiliki ketahanan tekan rerata $>100 \text{ kg/cm}^2$; TM II memiliki kekuatan rerata $80\text{--}100 \text{ kg/cm}^2$; dan TM III memiliki kekuatan rerata $60\text{--}80 \text{ kg/cm}^2$. Menurut Ransom (1991) dinding batu merah bakar

Tabel 1. Klasifikasi Keawetan Kayu di Indonesia

Pemakaian /Kelas Awet	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat pendek	Sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca tetapi dijaga agar tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 tahun	18 tahun	10 tahun	Beberapa tahun	Sangat pendek
Di bawah atap tidak berhubungan dengan lembab dan tidak kekurangan air	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	Pendek
Di bawah atap tidak berhubungan dengan lembab dan tidak kekurangan air tetapi dipelihara dengan baik dan dicat	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat lama	Beberapa 20 tahun	10 tahun
Serangan rayap tanah	tidak	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat
Serangan rayap kayu kering	Tidak	Tidak	Hampir tidak	Tidak berarti	Sangat Cepat

(Sumber: Dumanauw, 1982:79)

yang memiliki absorsi kurang dari 7% dari beratnya memiliki ketahanan terhadap oleh air lebih baik.

Mortar sebagai salah satu unsur pengikat pasangan batu merah berperan untuk memperkuat kualitas pasangan batu merah. Mortar yang dibuat dari bahan pengikat hidrolis dan bahan pengisi (agregat) secara langsung akan berpengaruh terhadap keawetan pasangan.

Mutu mortar ditetapkan dalam NI 3, sesuai dengan kekuatan. Kualitas mortar selain ditentukan oleh kualitas bahan pembentuknya juga dipengaruhi oleh cara pengadukannya. Pengadukan yang tidak merata menimbulkan homogenitas mortar menjadi tidak baik sehingga mengakibatkan kualitas ikatan tidak sempurna. Sering dijumpai di lapangan, seorang tukang batu tidak melakukan proses pencampuran mortar sesuai dengan cara-cara yang benar.

Kekuatan dan keawetan mortar akan optimal jika pada saat proses terjadinya proses pengikatan awal berlangsung secara bersama-sama. Dardiri (1995), melaporkan waktu pengikatan awal mortar yang berbeda menghasilkan kualitas kekuatan spesi yang berbeda. Dengan demikian dituntut ketika proses pengadukan campuran harus dilakukan secara benar, sehingga diperoleh spesi yang benar-benar homogenitas. Hal tersebut akan dicapai jika para pelaksana pekerjaan memiliki pemahaman yang memadai tentang teknologi bahan.

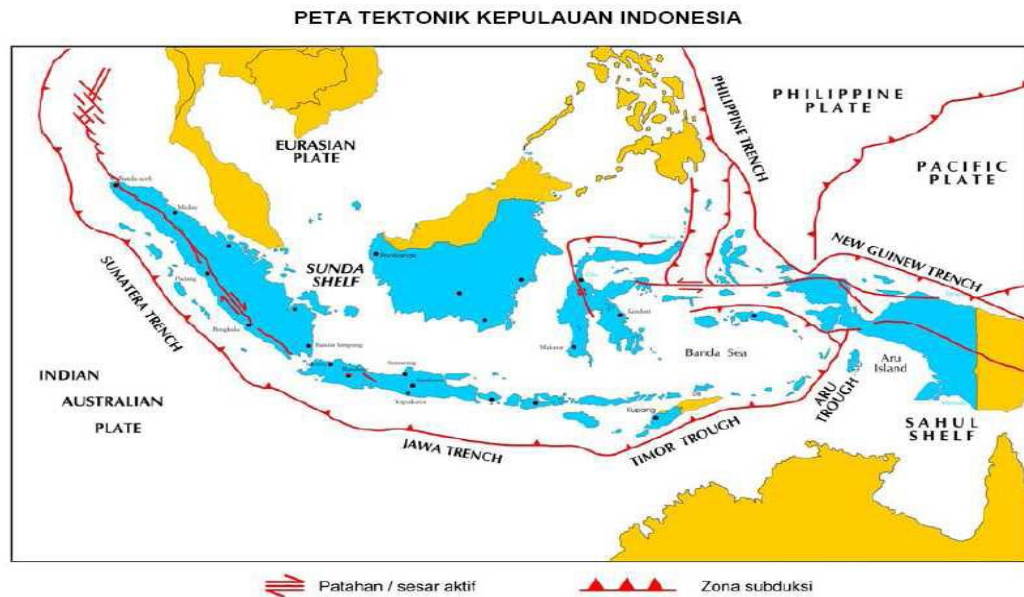
Keawetan pekerjaan finishing (cat dan politur) dipengaruhi oleh kualitas bahan pembentuknya, perlindungan dari radiasi matahari, dan terpaan air hujan. Ransom (1991), menyatakan permukaan bahan yang dicat dan kembang susut bahan finishing dalam menerima perubahan cuaca/suhu akan berpengaruh terhadap tingkat keawetannya. Selanjutnya dikatakan permukaan bidang bangunan terkait dengan koefisien penyerapan panas matahari, sedang kekeringan bahan

bangunan yang dicat terkait dengan koefisien muai bahan terkait dengan angka muai bahan terhadap perubahan cuaca.

Faktor yang menjadi penyebab kerusakan bangunan gedung terutama adalah faktor manusia, yakni desain tidak anti gempa atau anti hama; pilihan kualitas bahan rendah; pengerjaan konstruksi kurang baik; pemeliharaan kurang baik; penggunaannya keliru; dan faktor alam yakni pengaruh cuaca/iklim; lokasi/kondisi tanah labil maupun tanah sebagai habitat hama; hama rayap yang menyerang; penyakit jamur dan lumut; serta gempa bumi. Dari banyaknya kerusakan komponen yang terjadi, ternyata faktor alam lebih dominan pengaruhnya dibanding faktor manusia.

Secara geografis, kepulauan Indonesia berada diantara 6° LU–11° LS dan 95° BT–141° BT menempati zona tektonik yang sangat aktif karena pertemuan tiga lempeng besar dunia (*Circum Pacific Belt*, *Trans Asiatic Belt*, dan *Mid-Atlantic Oceanic Belt*), serta sembilan lempeng kecil lainnya saling menekan (Gambar 2) dan membentuk jalur-jalur pertemuan lempeng yang kompleks (Bird, 2003). Keberadaan interaksi antarlempeng-lempeng tersebut menempatkan wilayah Indonesia sebagai wilayah yang sangat rawan terhadap gempa bumi (Milson *et al.*, 1992). Tingginya aktivitas kegempaan ini dapat dilihat dari hasil pencatatan dalam rentang waktu 1897–2009, terdapat lebih dari 14.000 kejadian gempa dengan magnitude $M > 5.0$. Kejadian-kejadian gempa utama (*main shocks*) dalam rentang waktu tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2. Kerusakan struktur bangunan banyak ditemukan akibat terjadinya gempa maupun pergerakan tanah.

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang setiap saat dapat terjadi di permukaan bumi. Gempa bumi ini menyebabkan guncangan atau getaran yang besarnya beragam. Besarnya guncangan



Gambar 2. Peta Tektonik Kepulauan Indonesia

beragan mulai yang kecil, sulit dirasakan, sampai guncangan yang sangat dahsyat sehingga mampu meruntuhkan bangunan yang kokoh sekalipun (Gempa Aceh 2006).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pola, jenis, dan penyebab kerusakan bangunan gedung sekolah dasar di Malang.

METODE

Penelitian dilakukan pada 32 bangunan gedung Sekolah Dasar di Kota Malang yang ditetapkan secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan dan angket serta wawancara dengan kepala sekolah. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL

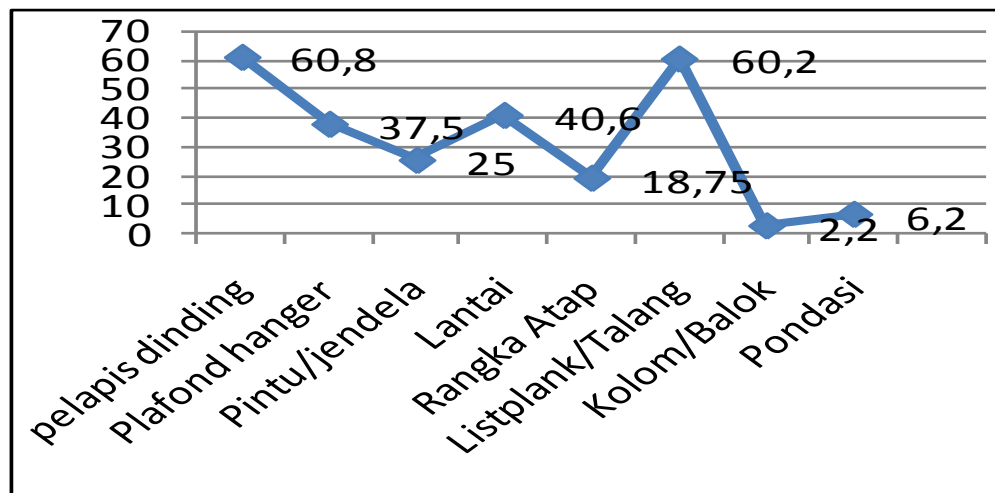
Hasil penelitian dipaparkan pada Gambar 3. Berdasar Gambar 3 tersebut dapat dikemukakan bahwa bagian komponen bangunan sekolah yang paling banyak menderita kerusakan adalah pelapis dinding (60,80%), disusul kerusakan

lantai (6,20%), *plafond hanger* (37,5%), pintu/jendela (25,00%), penutup *plafond* (37,5%), kerusakan atap (18,75%), kerusakan pondasi (6,20%), dan kerusakan kolom/balok (2,20%).

PEMBAHASAN

Kerusakan bangunan gedung SD di Malang sebagian besar adalah kasus kerusakan pelapis dinding (plesteran) yakni sebesar 68,40% kasus. Hal tersebut menunjukkan bahwa hampir pada setiap sekolah terjadi kasus kerusakan pelapis dinding. Kerusakan tersebut terutama berupa rusaknya cat/warna, tumbuhnya jamur/lumut terutama pada dinding yang berhubungan dengan tanah dan dinding kamar mandi. Ditinjau dari jenis kerusakannya lumut merupakan kerusakan biologis nonstruktural. Indikasi kerusakan ini dapat terlihat jelas perubahan warna tegel atau dindingnya yang berwarna coklat muda, kuning atau warna tegel yang berubah akibat tumbuhnya lumut.

Kerusakan penutup dinding, pada umumnya terjadi karena rendahnya perhatian pengguna dalam melakukan pe-



Gambar 3. Ha ntian

rawatan bangunan serta tidak adanya kebiasaan siswa untuk berperilaku bersih dan sehat, yaitu menyiram air setelah kencing.

Kerusakan komponen bangunan yang lain yang cukup besar (40,60%) terjadi pada lantai. Meskipun kerusakan tidak cukup parah, namun hampir dijumpai pada setiap sekolah yang dijadikan objek pengamatan. Kerusakan lantai terjadi terutama lantai kamar mandi/wc yang berubah warna karena aus atau sisa-sisa kotoran yang melekat dan sulit dibersihkan. Beberapa ruang kelas SD masih menggunakan tegel abu-abu 20 x 20 cm yang kondisinya kurang baik.

Kerusakan berikutnya adalah kerusakan plafon 37,60%, terutama pada daerah yang berhubungan dengan pinggiran *list plank* (gewel atau talang datar). Kerusakan tersebut terjadi umumnya karena usia yang sudah lama dan bocornya talang atau tutup kompres *list plank*. Hal tersebut terjadi karena jenis kayu yang digunakan sebagai bahan *list plank* pada umumnya dari jenis kayu kelas III (Meranti) atau bahan kayu tahun yang masih muda. Jika bagian *list plank* atau bagian talang rusak (bocor) maka akan berakibat pada bocornya talang yang akan mengena pada konstruksi *plafond hanger*. Jika kondisi tersebut dibiarkan

tanpa usaha perawatan, maka akan terjadi kerusakan lanjutan berupa lapuknya kayu pendukung dan rusaknya penutup plafond. Kondisi kayu yang basah mendorong tumbuhnya lumut/jamur sehingga menjadi sasaran serangan rayap.

Upaya untuk meningkatkan keawetan bagian konstruksi kayu harus dilakukan pemeliharaan secara rutin dan terencana. Menurut Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Depkimpraswil) (2002) dalam Sucipto (2009), agar bangunan tetap memiliki fungsinya, harus selalu dilakukan usaha perawatan. Perawatan yang didasarkan pada upaya mentaati kebutuhan spesifik (hukum, keamanan, keindahan, atau kontrak), kebutuhan fungsional, menghindari cacat, melindungi kegunaan bangunan, dan fasilitasnya agar sesuai standar yang dimaksudkan. Menurut DBE-USAID (2010) bab VII pasal 32, pengelola memiliki kewajiban untuk melakukan pemeliharaan asset milik negara/daerah mencakup administrasi, fisik, dan hukum. Pada sisi lain faktor kompetensi tenaga kerja menjadi sangat penting dalam menghasilkan bangunan yang berkualitas dan awet. Kompetensi bukan hanya terkait dengan keterampilan tetapi juga pemahaman pengetahuan tentang teknologi konstruksi secara benar. Ironisnya, justru hampir

sebagian besar tukang bangunan tidak memiliki pengetahuan yang cukup. Hal tersebut diindikasikan dari rendahnya tingkat pendidikan, sebagian mereka hanya lulus SD dan mereka cenderung sering bekerja asal-asalan (Dardiri, 2000; Priyono, 1997).

Ditinjau dari kerusakan komponen konstruksi kap/atap/plafond, diketahui kerusakan tertinggi pada *list plank* dan talang 60,2%; konstruksi plafond 37,5%; dan konstruksi atap (37,5%). Angka-angka tersebut menunjukkan bahwa kerusakan pada komponen atap/kap/plafond cukup besar. Berdasarkan observasi dan wawancara, bahan-bahan yang dipilih untuk komponen konstruksi tersebut adalah kayu Meranti. Kayu Meranti merupakan kayu kelas III yang memiliki karakteristik tidak tahan ditempatkan pada daerah terbuka seperti untuk *list plank* atau papan talang yang selalu mendapatkan radiasi panas dan curahan hujan yang sempurna. Perencana hanya mempertimbangkan jenis bahan tersebut dipilih karena harganya yang murah. Dengan kata lain, perencana/pemilik tidak memilih bahan berdasarkan fungsi tetapi semata-mata melihat dari keterbatasan dana.

Ditinjau dari aspek kerusakan struktur beton, kerusakan bangunan sekolah di Malang diketahui sebagai berikut: kerusakan kolom/balok (2,2%) dan kerusakan pondasi (6,4%). Meskipun secara umum wilayah Indonesia merupakan wilayah gempa tektonik, namun wilayah Malang memiliki kondisi tanah yang cukup stabil dan struktur tanah yang kuat, sehingga kerusakan yang terjadi bukan akibat gempa bumi tetapi akibat pergerakan aktif tanah. Hal tersebut teramati pada bangunan-bangunan yang berada pada lahan yang berlereng tajam maupun bangunan sekolah yang terletak di pinggir kali/tebing yang curam.

Kerusakan komponen pintu/jendela/ventilasi diketahui sebesar 25%. Kerusakan pintu/jendela pada umumnya berupa

rusaknya komponen alat penggantung/pengunci/kaca yakni rusaknya slot penggunci dan grendel. Rendahnya kualitas alat penggantung/pengunci dan kurangnya pemeliharaan menjadi faktor dominan terhadap penyebab kerusakan komponen tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Faktor penyebab kerusakan bangunan gedung SD adalah faktor manusia, yakni pilihan kualitas bahan rendah; pengerjaan konstruksi kurang baik; pemeliharaan kurang baik; dan faktor alam yakni pengaruh cuaca/iklim; lokasi/kondisi tanah yang labil maupun tanah sebagai habitat tempat hama rayap yang menyerang; penyakit jamur dan lumut; serta kerusakan akibat pergerakan tanah. Dari banyaknya kerusakan komponen yang terjadi, ternyata faktor alam lebih dominan pengaruhnya dibanding faktor manusia.

Berdasar simpulan, disarankan kepada pihak pemerintah/desa, bila akan membangun gedung sekolah (1) hendaknya menyediakan lahan yang tidak labil, bebas banjir, dan jauh dari koloni rayap; dan (2) dapat menyediakan bahan bangunan yang berkualitas dan pengerjaan yang baik. Kepada pihak sekolah (1) untuk dapat melakukan observasi secara berkala guna mengetahui kerusakan secara diri; (2) melakukan pemeliharaan secara rutin, agar kerusakan tidak menjadi lebih parah dan membahayakan penghuni; (3) bahan kayu yang digunakan untuk perbaikan hendaknya diawetkan, dilapisi colteer atau bahan anti oksidan; dan (4) menyediakan tenaga tukang bangunan yang siap setiap saat.

DAFTAR RUJUKAN

- Busono, T. 2011. Evaluasi Pemenuhan Standar Minimal Sarana dan Prasarana Pendidikan Dasar di Kota

- Bandung. *Penelitian Pendidikan Vol VII (1). H.1.*
- Dardiri, A. & Rahayu, S. 2000. Kemampuan Profesional Tenaga Kerja Bangunan sebagai Bahan Penetapan Upah dalam Rencana Anggaran Biaya dengan Analisa BOW. *Laporan Penelitian Program Due Like 1999/2000 Universitas Negeri Malang.*
- Dardiri, A. 1995. Kuat Tekan Spesi yang Dibuat dengan Campuran Pozolan dari Donomulyo Kabupaten Malang. *Bangunan I (1) Hal. 59–68.*
- Dardiri, A. 2000. Sistem Pengupahan dan Kompetensi Produktif Tenaga Kerja dalam Rencana Anggaran Biaya. *BANGUNAN. No. 1 Tahun 7. Hal. 13–21.*
- Decentralized Basic Education (DBE-1) – USAID.* 2010. *Panduan Ringkas: Manajemen Aset Sarana-Prasarana Sekolah untuk Mencapai Standar Nasional Pendidikan.*
- Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Menengah Kemdiknas. Tanpa Tahun. *Manual Pemeliharaan Gedung Sekolah.*
- Dumanauw. J.F. 1982. *Mengenal Kayu.* Jakarta: Gramedia.
- Johnson, S.M. 1965. *Deterioration, Maintenance and repair Structures.* New York: Mc.Graw Hill Book.
- Konstruksi.* 1992. April. Industri Konstruksi Masih Kekurangan Tenaga Profesional. H. 20–26.
- McKaig.T.H. 1962. *Building Failure Cases Studies in Construction and Design.* New York: Mc. Graw Hill Book. Company.
- Setyawan, W. 2005. Menyoal Kerusakan Bangunan Sekolah. (online) (<http://www.kompascetak/0502/28/Didaktika1580557>), diakses 28 Pebruari 2005.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah RI No. 332/KPTS/M/2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Gedung Negara.
- Ransom, W.H. 1987. *Building Failure Diagnosis and Avoidance.* London: E & FRN Spon. Ltd.
- Sucipto, T. 2009. *Analisis Keterandalan Bangunan.* Departemen Kehutanan Universitas Sumatra Utara.
- Sulaiman. 2005. *Keterandalan Bangunan Pendidikan.* Tesis Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Nafiri.
- Yap K.H.F. 1999. *Konstruksi Kayu.* Bandung: Trimitra Mandiri.